

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 08-240220  
 (43) Date of publication of application : 17.09.1996

(51) Int.Cl. F16C 17/24  
 G03G 15/20

(21) Application number : 07-353727  
 (22) Date of filing : 29.12.1995

(71) Applicant : NTN CORP  
 (72) Inventor : INABA TSUYOSHI

(30) Priority

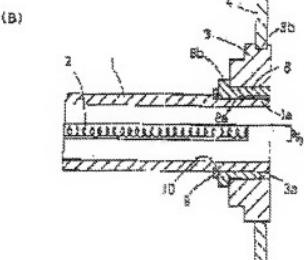
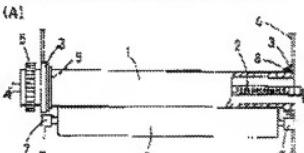
Priority number : 06338897 Priority date : 29.12.1994 Priority country : JP

## (54) BEARING STRUCTURE FOR HIGH TEMPERATURE AND BEARING STRUCTURE OF HEATING FIXER

## (57) Abstract:

PURPOSE: To restrain stress caused by temperature variation of an sliding bearing and restrain the wear of the sliding bearing and a fixing roller caused by so-called screw action.

CONSTITUTION: This bearing structure is applied to a heating fixer for supporting rotatably a fixing roller 1 having a heater 2 built therein at the end with an sliding bearing 3. A bushing 8 made of a heat resisting material is provided between the sliding bearing 3 and fixing roller 1. The bushing 8 is moved into sliding contact with the sliding bearing 3.



(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願番号

特開平8-240220

(43)公開日 平成8年(1996)9月17日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 16 C 17/24  
G 03 G 15/20

識別記号 序内整理番号  
107

F I  
F 16 C 17/24  
G 03 G 15/20

技術表示箇所  
107

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全9頁)

(21)出願番号 特願平7-353727  
(22)出願日 平成7年(1995)12月29日  
(31)優先権主張番号 特願平6-336897  
(32)優先日 平6(1994)12月29日  
(33)優先権主張国 日本(JP)

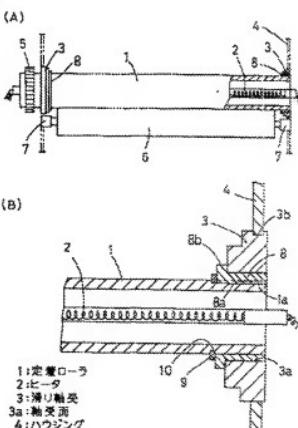
(71)出願人 000102692  
エヌディエヌ株式会社  
大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号  
(72)発明者 稲葉 強  
三重県四日市市伊倉町二丁目8-16  
(74)代理人 弁理士 野田 雅士 (外1名)

## (54)【発明の名称】 高温用軸受構造および加熱定着装置の軸受構造

## (57)【要約】

【課題】 滑り軸受の温度変動によるストレスの抑制と、いわゆるねじ作用による滑り軸受や定着ローラの摩耗の抑制を図る。

【解決手段】 ヒータ2を内蔵した定着ローラ1を端部で滑り軸受3により回転自在に支持する加熱定着装置に応用される。滑り軸受3と定着ローラ1との間に、耐熱材料からなるブッシュ8を設ける。このブッシュ8と滑り軸受3との間で滑り接触させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】軸を滑り軸受により回転自在に支持する高温用軸受構造において、前記滑り軸受と前記軸との間に、耐熱材料からなるブッシュを、前記滑り軸受に対して回転自在に接続するように介在させたことを特徴とする高温用軸受構造。

【請求項2】ヒータを内蔵した定着ローラを端部で滑り軸受により回転自在に支持する加熱定着装置の軸受構造において、前記滑り軸受と前記定着ローラとの間に、耐熱材料からなるブッシュを、前記滑り軸受に対して回転自在に接続するように介在させたことを特徴とする加熱定着装置の軸受構造。

【請求項3】該ブッシュは、該滑り軸受よりも耐熱性の高い材料からなることを特徴とする請求項1または請求項2記載の軸受構造。

【請求項4】該ブッシュは、セラミックスであることを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3記載の軸受構造。

【請求項5】該ブッシュは、軸表面温度よりも高い耐熱性を有する樹脂材であることを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3記載の軸受構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、各種産業機器に用いられる高温用軸受構造に關し、詳しくは、複写機、レーザービームプリンタ等の電子写真装置における加熱定着装置の軸受構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、電子写真装置は、光学装置で形成された静電潜像にトナーを付着させ、このトナー像をコピー用紙に転写し、さらに定着させるものであり、前記定着工程において、ヒータを内蔵した定着ローラでトナー像をコピー紙上に加熱融着させる。図5ないし図7では、従来の各種の軸受構造例を各々示す。いずれも、定着ローラ51は軸心部に筒状のヒータ52を内蔵しており、端部で軸受53～55を介して回転自在に支持される。56はハウジングを示す。

【0003】図5の例は、軸受53に玉軸受を使用した例であり、定着ローラ51の端部に突出した小径のジャーナル部51aに耐熱性のブッシュ57を固定し、その外周に軸受53を設けている。断熱性ブッシュ57は、定着ローラ51の軸受53からの放熱を防止し、熱損失を低下させて定着性の向上を図るものである。同図のような軸受構造を採用した例として、例えば特開平6-7558号公報に示されたものがある。図6の例は、軸受54としてハウジング56に固定された樹脂性の滑り軸受を用いた例であり、滑り軸受54は定着ローラ51の外径面に回転自在に接している。定着ローラ51は、

【0004】図7の例は、軸受55として筒状の滑り軸受を用い、ハウジング56に固定された軸受保持部材58と軸受55との間に断熱性のブッシュ59を介在させたものである。断熱性ブッシュ59は軸受保持部材58の内径面に圧入状態に固定し、軸受55も断熱性ブッシュ59の内径面に圧入状態に固定してある。滑り接触による回転支持は、軸受55の内面と定着ローラ51の外径面との間で行われる。なお、文献によつては、軸受保持部材58を軸受と呼び、滑り軸受55を単に筒材として記載したものもあるが、部品名称にかかわらず、軸受55が滑り接触による回転支持を行うものとなる。このような軸受形式の従来例として、例えば奥公昭6-4920号公報に示されたものがある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】図5の例および他の一般例は、軸受53として耐熱性のフッ素系グリース等の高価な高温用グリースが封入された軸が軸受を使用しているため、定着部のコストが比較的高くなり、また小型化が図り難いという課題がある。そのため、コスト低下等のためには滑り軸受の使用が望まれる。グリースの耐熱性は基油と主に増ちよう剤により決まる。耐熱性グリースの基油としては、シリコーン油、フルオロシリコーン油、バーフルオロアルキルエーテル油、バーフルオロボリエーテル油、フェニルエーテル油等が挙げられ、増ちよう剤としては、ウレア粉末、塗化ほう素粉末や、四フッ化エチレン樹脂粉末等のフッ素系樹脂粉末、リチウムコンプレックス等があり、これらが適宜配合された各種高温耐熱用グリースがある。このようなものとして、カルシウムコンプレックスグリース、アルミニウムコンプレックスグリース、リチウムコンプレックスグリース等のコンプレックス系グリース、PTFEグリース、PTFE-PFAEグリース等のフッ素系グリース、シリコン系グリース等が挙げられる。これらは、約200℃～250℃程度、瞬間最高温度では、約300℃程度の高溫下で使用可能のものもあるが、耐熱性を高めるための基油と増ちよう剤の配合量になつていてため、粘度が高く、ちよう度は硬い。そのため、このようなグリースを多く封入された軸が軸受は、グリースの粘度が高く、ちよう度が硬いので、比較的回転トルクが大きい。また、過酷な使用温度条件下によっては、グリースが若干硬化したり、酸化したりすることも考えられ、仕様内容によつては、たびたび、グリースを注油、給油しなければならないという作業もあった。そして、基油も増ちよう剤も非常に高価であり、結果として、高価で回転トルクが高く、場合によつては給油作業を必要とする高温用軸受となり、これを改善することが要求されている。

## 【0006】図6の例は、軸受54に滑り軸受を使用し

定着ローラ 5 1 に接触しているため、温度変動により軸受 5 4 に定着ローラ 5 1 のスラスト方向および周方向のストレスが発生する。近年、クイックスタートとトナーの材質の改良に伴い、定着ローラ 5 1 が高温化されて来ており、そのため前記の滑り軸受 5 4 のストレスの問題が大きくなっている。また、定着ローラ 5 1 はアルミ等の柔らかな金属材料で旋削加工したものであるが、その旋削面表面に生じた螺旋溝状の微細な凹凸のために、ねじの作用が生じて一方向に推力が働き、滑り軸受 5 4 や定着ローラ 5 1 の摩耗を促進させる。これらのために、滑り軸受 5 4 や定着ローラ 5 1 の耐久性の向上を図ることが難しい。

**[0007]** 図 7 の例は、断熱性ブッシュ 5 9 の介在によって熱損失が低下し、定着性が向上するが、滑り軸受 5 5 は図 6 の例と同様に定着ローラ 5 1 の表面に直接に滑り接触するため、図 6 の例と同じく耐摩耗性の向上を図ることが難しい。また、断熱性ブッシュ 5 9 は滑り軸受 5 5 の外周に配置されているため、定着ローラ 5 1 の温度変動による滑り軸受 5 5 のストレスは、断熱性ブッシュ 5 9 を設けない場合と同様に生じる。この他の従来例として、図 7 の例と同様に断熱性ブッシュを用いたものが種々提案されているが、滑り軸受によるものでは、いずれも定着ローラの表面で滑り接触させる構成となっているため、摩耗や温度変動によるストレスのために耐久性の向上を図ることが難しいものとなっている。

**[0008]** この発明は、このような課題を解消するものであり、滑り軸受の温度変動によるストレスの抑制と、いわゆるねじ作用による摩耗の抑制とが図れ、滑り軸受および定着ローラの耐久性を向上させることのできる加熱定着装置の軸受構造を提供することを目的とする。

#### **[0009]**

【課題を解決するための手段】この発明の軸受構造は、軸を滑り軸受により回転自在に支持する高温用軸受構造において、前記滑り軸受と前記軸との間に、耐熱材料からなるブッシュを、前記滑り軸受に対して回転自在に接触するように介在させたことを特徴とする。この軸受構造は、例えばヒータを内蔵した定着ローラを端部で滑り軸受により回転自在に支持する加熱定着装置の軸受構造において応用される。前記ブッシュは、該滑り軸受よりも耐熱性の高い材料からなるものとしてもよい。また、該ブッシュはセラミックスとしてもよく、また該ブッシュは、軸表面温度よりも高い耐熱性を有する樹脂材としてもよい。

**[0010]** この構成によると、定着ローラは外周に設けられた耐熱樹脂材料のブッシュを介して滑り軸受に滑り接触する。そのため、定着ローラがアルミの旋削品からなるものであっても、その表面のねじ溝状凹部によ

ブッシュが介在するために、定着ローラから滑り軸受への熱伝導の断熱効果も有り、温度変動による滑り軸受のストレスが緩和される。これらにより、滑り軸受および定着ローラの耐久性が向上する。

#### **[0011]**

【発明の実施の形態】この発明の一実施例を図 1 および図 2 と共に説明する。図 1 (A) は定着装置の破断正面図である。定着ローラ 1 は、線状ないし棒状のヒータ 2 を軸心部に内蔵した軟質の金属製のものであり、全長にわたる同径の円筒状に形成されている。定着ローラ 1 の材質は、例えばアルミニウムまたはアルミニウム合金 (A5056, A6063 等) 製であり、旋削や研磨等で表面が仕上げられている。定着ローラ 1 は両端で滑り軸受 3, 3 を介してハウジング 4 に回転自在に支持され、一端における滑り軸受 3 よりも端部側に、回転動力を受けるギヤ 5 が設けられている。定着ローラ 1 に接して定着ローラ 1 と平行に加圧ローラ 6 が設けられ、両端で軸受 7, 7 を介して前記ハウジング 4 に回転自在に支持されている。コピー紙は、回転駆動される定着ローラ 1 と從動する加圧ローラ 6 との間で送られるながら、定着ローラ 1 による加熱融着でトナー像が定着処理される。

**[0012]** 両端の滑り軸受 3, 3 と定着ローラ 1 の外径面との間に、図 1 (B) に拡大して示すように、耐熱樹脂材料からなる円筒状のブッシュ 8 が介在させてある。ブッシュ 8 は、定着ローラ 1 の外周に嵌合状態に取付けられて、回り止め手段であるキー 8 a を介して定着ローラ 1 に対して回り止めされ、外径面で滑り軸受 3 の内径面からなる軸受面 3 a に滑り接触する。キー 8 a は、ブッシュ 8 の内径面に軸方向に沿って一体に突設されたものであり、定着ローラ 1 の端部の外径面に設けられたキー溝 1 a に係合する。また、ブッシュ 8 は、定着ローラ 1 の中央側端の外周にフランジ 8 b を有し、滑り軸受 3 の内側の側面に係合している。このブッシュ 8 のフランジ 8 b の側面に接して、止め環 9 が定着ローラ 1 の止め環溝 1 0 に嵌合させてあり、定着ローラ 1 の両端において、止め環 9 と滑り軸受 3 とでブッシュ 8 のフランジ 8 b が挟み込まれることにより、ブッシュ 8 および定着ローラ 1 の軸方向の移動が拘束されている。なお、キー 8 a は、ブッシュ 8 と一緒に設ける代わりに、独立した部材とし、ブッシュ 8 と定着ローラ 1 の両方に形成したキー溝に係合させるようにしてよい。

**[0013]** 滑り軸受 3 は、外径面が段付き円筒面に形成された樹脂製のリング状のものであり、外径面の大径部分における周方向の一部に回り止め部である平面状部 3 b (図 2) が形成されている。滑り軸受 3 は、ハウジング 4 に設けられた軸受け取付孔に内嵌して取付られ、かつ平面状部 3 b でハウジング 4 の軸受け取付孔における平面部に係合して回り止めされる。

系、ポリエーテルケトン系、ポリエーテルエーテルケトン系、ポリアリーレンサルファイド系等に各種充填材を入れて強化されたもので熱変形温度220°C以上を有する超耐熱性樹脂が使用できる。滑り軸受3には、ポリフェニレンサルファイド樹脂（以下「PPS樹脂」と称す）、ポリアミド等の摺動特性に優れた樹脂材料が用いられる。このうち、次の材質とすると、耐熱性、耐耗耗性に優れた軸受となる。すなわち、滑り軸受3は、PPS系樹脂に、四フッ化エチレン樹脂5～40重量%と、溶融フッ素樹脂3～20重量%と、芳香族系ポリエスチル樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリエーテルケトン系樹脂、芳香族系ポリアミド樹脂およびフェノール系樹脂からなる群から選ばれる一種以上の耐熱性合成樹脂5～30重量%とを必須成分として添加した樹脂組成物からなるものとすることが好ましい。また、更に、ガラス織維、カーボン織維、グラファイト等のカーボン類の無機、有機充填材を約3～18重量部の範囲で、約3～5重量部ごとに各々を添加しても良い。約3重量部以下では補強効果が期待できず、約18重量部以上では、相手材を損傷することも予想される。このような充填材を樹脂材に混入することにより、荷重たわみ温度等を約30～100°C以上も向上させることができる。

【00115】また、前記充填材の織維状強化材または粉末状添加物としては、比抵抗がおよそ $10^7\ \Omega\cdot\text{cm}$ 程度以下の導電性物質または半導電性物質、また好ましくは、比抵抗が約 $10^7\ \Omega\cdot\text{cm}$ 程度以下の導電性物質であることが好ましく、これらは前記配合量と同じ程度か、または約3～15重量%を別途混合してもよい。

【00116】このような導電性物質でまた、摺動特性を有する物質としては、例えば、鉄系金属、非鉄系金属、無機系材料などが挙げられ、具体例としては、以下のものが挙げられる。なお、( )内には、各々の比抵抗値を示した。

【00117】鉄（約9.71×10<sup>7</sup> Ω·cm）、酸化鉄（約4×10<sup>7</sup> Ω·cm）、アルミニウム（約2.65×10<sup>7</sup> Ω·cm）、カーボン（約4×10<sup>7</sup> ~ 7×10<sup>7</sup> Ω·cm）。

【00118】このなかでも、アルミニウム織維や炭素織維等は、導電性、半導電性の特性を持ちつつ、補強織維の役割をも担うので好ましい。また、織維状でなく粉末状の上記物質を選び、摺動性を重視してもよい。

【00119】このような導電性物質を前記のような範囲量で充填することにより、耐熱性、耐熱性に加えて、導電性を有する軸受構造体とすることができるため、電子写真装置の現像装置または定着装置などのように、帶電装置による電荷の影響による静電気や、各動作部分から発生する静電気を各アース部材を介して取り除くことができる。これによって、軸受摺動部には、静電気によつ

【0020】また、このような軸受構造に関して、少なくとも勝り合ってすべり合う軸受・ブッシュを、このような導電物質、半導電物質であれば、静電気は各軸受を伝わって最終的に金属等の導電性のハウジングから逃げて静電気を取り除くことができる、各アース部材等を省略することができ、例えば、静電式複写機の定着装置や現像装置を小型化、軽量化でき、また、コストダウンにもつながる。

【0021】このような導電性、半導電性、微小導電性すべり軸受・ブッシュの体積抵抗率は、 $10^{17}\ \Omega\cdot\text{cm}$ 以下好ましくは $1\times 10^8\ \Omega\cdot\text{cm}$ 以下であればよいが、特にこの値でなくともよい。また、この好ましい測定方法は、ASTM D-257であるが、特に限定されるものではない。

【0022】この構成の軸受構造によると、定着ローラ1は外周に設けられた耐熱樹脂材料のブッシュ8を介して滑り軸受3に滑り接触する。そのため、定着ローラ1がアルミニウム等の旋削品からなるものであっても、その表面のねじ溝状凹凸部によるねじ作用が発生せず、このねじ作用による滑り軸受3や定着ローラ1の摩耗が無くなる。なぜならば、ブッシュは射出成形により製造されるため、その外周は金型のキャビティ表面の転写面になる。キャビティ表面の面上をケンバおよびラップにて仕上げることによりブッシュ表面はなめらかな表面が形成されるからである。また、耐熱樹脂材料からなるブッシュ8が介在するために、定着ローラ1から滑り軸受3への熱伝導の断熱効果もあり、温度変動による滑り軸受3のストレスが緩和される。これらにより、滑り軸受3および定着ローラ1の耐久性が向上する。また、ブッシュ8の耐熱性より、定着ローラ1から滑り軸受3を介してハウジング4より放熱されることが抑制され、熱損失の防止と、定着性の向上効果も得られる。

【0023】実験例を説明する。図1の実施例の軸受構造において、次の材質としたものと、図6の構成の比較例とともに、摩擦の実験を行った。滑り軸受3は、PPS系樹脂材料を用いて成形を行い、試験片を得た。ブッシュ8にはポリアミドイミド樹脂系材料（PA1（アモコ社、トーロン4203））、およびポリイミド樹脂系材料（PI（三井東圧化学社、NEW-TP1））を用いた。これらには、導電性物質、半導電性物質を混入している。尚、ブッシュの材料は、前記滑り軸受材の組成物の各々の耐熱性合成樹脂でもよく、また、PPS樹脂を主成物とするなどして構成物としても良い。実験は、高温ラジアル試験機を行った。試験機にはNTN精密軸受社製の高温ラジアル試験機を用いた。この場合に、表面温度を220°Cに制御したアルミニウム合金材料（A6063、表面粗さ3.2S）製の定着ローラを相手材とし、

た。このブッシュの外周に回転自在にはめた滑り軸受（内径3.5、3、外径4.5、0、巾6（mm））を相手材周面に対して3.5Kgf/cm<sup>2</sup>の圧力を押圧し、20秒\*

表1

\*運転、1秒停止の間欠運転で100時間の試験を行った。その結果を示す。

## 【0024】

	ブッシュ材質	滑り軸受の摩耗	定着ローラの摩耗
実施例1	PAI	○	○
実施例2	PI	○	○
比較例	ブッシュなし	×	×

【0025】この表から明らかのように、実施例1、2とも、滑り軸受にも定着ローラにも摩耗はほとんど認められなかった。比較例は、定着ローラのねじ作用があり、摩耗が認められた。なお、表1において、○印および×印は、各々所定以上の摩耗が認められなかつた場合、および認められた場合を示す。滑り軸受3とブッシュ8との組合せは、特に限定しないが、なるべくなら異質材を主成分とし若干の硬度の異なる樹脂での組合せのほうが好ましく、同材質どうしでは、摆動部の表面状態にもよるがスティックスリップや、凝着による多少の摩耗の発生も予想される。また、異質の主成分での滑り軸受3とブッシュ8との組合せの場合、定着ローラ1の表面温度は約150°C～約230°C以上、高いものは、瞬間最高温度は約300°C以上となり、定着ローラ1に直接に接するブッシュ8は、高温耐熱性を要求されるので、滑り軸受3よりも耐熱性の高い材料を選ぶことが好ましい。耐熱性樹脂製の円環部材は、仕様・条件等にもよるが前記のような温度では、約30°C～60°C程度の断熱特性を示すので、滑り軸受3はブッシュ8の断熱の効果により、保護されることになり、摆動部はローラ表面温度よりも低く、過酷でない。樹脂成形体の耐熱性や硬度は、各々の樹脂の配合量、充填材の添加量等によって、一概に判断はしづらいが、各々の標準品の耐熱性樹脂の熱的物性値、硬度はおよそ以下のようである。尚、

( ) 内のそれぞれの値は前から、ガラス転移温度、融点、荷重たわみ温度、ロックウェル硬度（一部ヨウニア硬さ）、線膨張係数、体積固有抵抗の順に記載した。また、明確な測定点が測定しづらいものや不明なもの、また熟硬化性樹脂の一覧の項目は一として表した。各樹脂には略称を付記した。

【0026】フェノール樹脂（PF）（-、-、74～144°C、M93～128、1.1～6.8×10<sup>-4</sup>/°C、10<sup>2</sup>～10<sup>3</sup>Ω·cm）

ポリイミド樹脂（PI）（-、-、350～360°C、M118、0.8～6.6×10<sup>-4</sup>/°C、10<sup>2</sup>～10<sup>3</sup>Ω·cm）

10<sup>2</sup> Ω·cm）  
ポリアミド樹脂（PAI）（280～290°C、300°C、270～282°C、E86～104、0.9～4.1×10<sup>-4</sup>/°C、0.8×20、3×10<sup>4</sup>Ω·cm）

ポリエーテルイミド樹脂（PEI）（200～210°C、215～217°C、200～210°C、M109、1.4～5.6×10<sup>-3</sup>/°C、10<sup>2</sup>～10<sup>3</sup>Ω·cm）

ポリエーテルケトン樹脂（PEK）（165～170°C、385～380°C、168°C、-、-、-）

ポリエーテルエーテルケトン樹脂（PEEK）（145°C、335°C、150°C、M98、0.8～6.2×10<sup>-4</sup>/°C、10<sup>2</sup>～10<sup>3</sup>Ω·cm）

ポリフニレンサルファイド樹脂（PPS）（90°C、285～290°C、105～136°C、R123、0.6～6.3×10<sup>-4</sup>/°C、10<sup>2</sup>～10<sup>3</sup>Ω·cm）

4.6ポリアミド樹脂（4.6PA）（78～80°C、290°C、220°C、R118～121、3～8.5×10<sup>-4</sup>/°C、10<sup>2</sup>Ω·cm）

全芳香族ポリエスチル樹脂（POB、LCP）（-、412°C、180～355°C、R60～66、0.1～12×10<sup>-4</sup>/°C、10<sup>2</sup>～10<sup>3</sup>Ω·cm）

四フッ化エチレン樹脂（PTFE）（-、327°C、55°C、ショア硬さD50～65、3.9～18×10<sup>-4</sup>/°C、>10<sup>3</sup>Ω·cm）

これらは、ガラス転移温度は、少なくとも、70°C以上、融点は少なくとも215°C以上（熱可塑性樹脂）、構造材の荷重たわみ温度は、少なくとも70°C以上、好みいものは150°C以上有している。これらの各々の異種類の樹脂は、耐熱性、硬度がそれぞれ異なり、組合せは、仕様・条件、例えば常用温度や瞬間最高温度と融点、荷重たわみ温度、ガラス転移温度等の耐熱性温度とで選ぶ。このように、樹脂の耐熱性温度は、仕様・条件温度よりも高いほうが良く、好ましくは、安全のため仕様温度より約30°C～60°C以上がよい。摆動材としては、四フッ化エチレン樹脂や溶融フッ素樹脂等のフッ素

40

しい材料である。このような樹脂材は、滑り軸受3の内周面やブッシュ8の外周面に形成されていてもよく、ブッシュ8や、滑り軸受3は、図3 (B) のように構造材3Aと摺動材3Bとの2種材料の複合成形体であってもよい。摺動材3Bは構造材3Aの円孔に嵌合したスリーブとして形成されている。これは、コスト的には若干不利なようであるが、耐摩耗性に優れる。

【0027】また滑り軸受、ブッシュとも同質材料の樹脂材、または、比較的性的近似した樹脂材の場合は、摺動面間にS P C C、S P C D、S P C E等のS P系鋼板等を、縫着やクリップの対策として介在させておく、またこののような鋼板にニッケル系メッキ、クロム系メッキ等のメッキ処理を施した鋼板であっても良い。

【0028】また、ブッシュ材としては、前記耐熱性樹脂以外に以下のセラミックス系材料の成形体等でも良い。( ) 内は前から後で最高使用温度、硬度(Hv)、線膨張係数の順に記載した。

アルミナ(酸化アルミニウム)(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

(1500~1900°C、1200~2300Kgf/mm<sup>2</sup>、4.6~9.3×10<sup>4</sup>/°C)

ジルコニア(ZrO<sub>2</sub>)

(800°C、1200~1500Kgf/mm<sup>2</sup>、9.5~11×10<sup>4</sup>/°C)

シリカ(石英ガラス)

(1150°C、~、0.5×10<sup>4</sup>/°C)

炭化けい素(SiC)

(1100~1600°C、2000~2900Kgf/mm<sup>2</sup>、3.1~5×10<sup>4</sup>/°C)

窒化けい素(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)

(1400~1500°C、1500~1800Kgf/mm<sup>2</sup>、1.9~4×10<sup>4</sup>/°C)

サイアロン(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:N<sub>2</sub>)(Z=0~4.2)

(~,1800~2000Kgf/mm<sup>2</sup>、2.8~3×10<sup>4</sup>/°C)

窒化アルミニウム(窒化アルミ)(AlN)

(~,1000~1200Kgf/mm<sup>2</sup>、4.4~5.7×10<sup>4</sup>/°C)

窒化チタン(TiN)

(~,1200~1600Kgf/mm<sup>2</sup>、~)

炭化タングステン

(~,~,~)

【0029】これらは、超耐熱性であり、耐熱性は樹脂材のほうが比較的優れるものの、線膨張係数は、樹脂材よりも約1/10程度小さいため、ローラと軸受等とのすきまを比較的小さくしやすく、すきま精度の高い軸受装置を提供できることにもつながる。特にブッシュとローラとを嵌合する際には、それぞれの線膨張係数が近いほうが良いので、ブッシュとローラとの線膨張係数の差は、△α=1~100倍程度以内、好ましくは△α=1

質をブッシュに適用することで、ブッシュとローラ間のすき間の精度を高くすることができます。使用温度差の大きい高温用軸受に適用してもガタが少なく、また、低温時の各部材にストレスを与えることの少ない高温用軸受装置を提供することができる。

【0030】また、これらのニューセラミックスは、滑り軸受、ブッシュのどちらか一方、または、両方に使用してもよいが、ローラの表面温度が比較的高く歯しいブッシュのほうにこれらの材料を選び、軸受材に前記耐熱性潤滑性樹脂を選ぶことが好ましい。なぜなら、セラミックスに比べ、樹脂材は、自己潤滑性を有するため、セラミックスどうしの摺動面よりも摩擦係数が低く、低トルクとなり、また耐熱性もセラミックスよりも改善されるからである。またセラミックスにも潤滑性を付与するために、セラミックス成形体の摺動面に前記潤滑性樹脂をコーティング等により、塗布や含浸させて、少なくともセラミックスの摺動面を、潤滑性樹脂で被覆しても良い。セラミックス系材料のなかでもアルミナは、前記の特性以外に

20 圧縮強さ 100~450Kgf/mm<sup>2</sup>

曲げ強さ 5~85Kgf/mm<sup>2</sup>

ヤング率 2.5~4.8×10Kgf/mm<sup>2</sup>

破壊韧性 3.0~4.6MN/m<sup>2</sup>

ボアン比 0.19~0.26

熱伝導率 0.004~0.1cal/cm·sec·°C

耐衝撃性 180~500°C

比熱 0.17~0.33cal/g·°C

であり、機械的強度、耐熱性、寸法安定性、価格等の点で、比較的、平均して総合的に優れているようである。

材料は、特に限定せず、耐熱性を有するブッシュであれば良いが、前記に記載のそれぞれの材料群の熱的特性、線膨張係数、硬度の範囲の材料が好ましい。

【0031】なお、前記実例では、滑り軸受3はハウジング4の軸受取付孔に嵌合状態に取付けるようにしたが、図3に示すように滑り軸受3に両側へ延びる取付片3cを設け、取付片3cに設けられた取付孔12に溝通されるねじ部材等でハウジングに取付けるようにしても良い。また、図4に示すように、ブッシュ8の回転止め手段は、定着ローラ1の端部に形成した平面部13と、ブッシュ8の内径面に形成されて前記平面部13に接する平面部14とで形成しても良い。さらに、ブッシュ8は圧入によって定着ローラ1に回り止め状態に固定しても良く、またブッシュ8を定着ローラ1に対して回り止めせずに、共回り可能としても良い。共回り可能とした場合でも、接触抵抗の小さな滑り軸受3との接触面で主に滑りを生じることになる。それぞれの相対的に摺動する部分のすきまは軸受、ブッシュ等のサイズにもよるが、下記のように設定できる。滑り軸受やブッシュ等の

## (1) ハウジング内径寸法

最大:  $H_{H_s} = H_s \{1 + \alpha_1 (T_s - 25)\}$ 最小:  $H_{H_s} = H_s \{1 + \alpha_1 (T_s - 25)\}$ 

## (2) 軸外径寸法

最大:  $S_{H_s} = S_s \{1 + \alpha_2 (T_s - 25)\}$ 

最小:

$$CH_{max} =$$

$$\sqrt{(H_s)^2 \{1 + \alpha_1 (T_s - 25)\}^2 - \{(H_s)^2 - (d_{max})^2\} \{1 + \alpha_2 (T_s - 25)\}^2} \\ - S_s \{1 + \alpha_2 (T_s - 25)\}$$

最小:

$$CH_{min} =$$

$$\sqrt{(H_s)^2 \{1 + \alpha_1 (T_s - 25)\}^2 - \{(H_s)^2 - (d_{min})^2\} \{1 + \alpha_2 (T_s - 25)\}^2} \\ - S_s \{1 + \alpha_2 (T_s - 25)\}$$

【0032】ここで、

 $H_s$ : ハウジングの内径最大寸法 $H_s$ : ハウジングの内径最小寸法 $S_s$ : 軸の外径最大寸法 $S_s$ : 軸の外径最小寸法 $d_{max}$ : 軸受内径最大寸法 (25°C) $d_{min}$ : 軸受内径最小寸法 (25°C) $\alpha_1$ :  $T_s$  °Cにおけるハウジング材の線膨張係数 $\alpha_2$ :  $T_s$  °Cにおける軸材、ブッシュ材の線膨張係数 $\alpha_3$ :  $T_s$  °Cにおける軸受材の線膨張係数

代表的な材料の線膨張係数

鋼: 約0.9 ~ 1.2  $\times 10^{-5}$  /°Cアルミニウム: 約2.2 ~ 2.4  $\times 10^{-5}$  /°Cステンレス鋼: 約1.7 ~ 1.8  $\times 10^{-5}$  /°C

なお、各樹脂材料の線膨張係数は、前記のとおりである。また、最小隙間は、無潤滑油状態等で用いる場合、発熱の影響を少なくするため、軸径やブッシュ径の約2~7/1000程度以上の隙間を持たせても良い。摆動部分は、無潤滑油の状態でもよいが、摆動部分の相手材へ転移膜が形成されるまでの初期摩擦を少しでも低減させ、また軸受の長寿命化のためにも、前記耐熱性グリースを摆動面に回転トルクが低減しない程度に、例えば約0.1~1グラム程度の少量分を塗布しても良い。定着装置は、乾式とオイル浸漬の湿式があり、装置に通紙してトナーを紙に定着させるので、定着装置に本発明を適用する場合は、特に乾式の定着装置では紙が汚れる可能性を無くするために、耐熱性グリースは塗布しなくても良いし、またグリースが少くとも定着ローラの通紙部分に付着しないように、例えば図1(B)のように定着ローラ1等の回転体や、輸送軸受、ブッシュ等の回転摆動部にグリースのせき止め用の例えばフランジ8bやトルクローラ等の回転部に塗布すればよい。

\* 最小:  $S_{H_s} = S_s \{1 + \alpha_1 (T_s - 25)\}$ 

(3) 運転隙間

【0032】

【数1】

から与えられた電気信号によって記録パターンを感光体等の媒体上に形成し、この媒体上に形成された電気量の20パターンを可視的なパターンに変換する種々の方式を探用したプリンタにも適用できることは勿論である。そのようなプリンタの方式としては、電子写真方式、インクジェット方式、感熱方式、光プリンタ方式、電子記録方式などが挙げられる。前記した電子写真方式の種類としては、カールソン法、光・電荷注入法、光分極法、光起電力法、電荷移動法、電解電子写真法、静電潜像写真法、光電気泳動法、サーモプラスチック法が挙げられる。また、光プリンタとしては、レーザプリンタ、LED(発光ダイオード)プリンタ、液晶シッタプリンタ、CRT(陰極射線管)プリンタ等が挙げられる。また、電子記録方式としては、静電記録方式、通電記録方式、電解記録方式、放電記録方式が挙げられ、更に直接法、間接法等がある。またこれら静電記録法等で、油等を塗布する模式、これに対する乾式等の方式がある。

【0035】具体的には、トナー転写方式の乾式静電複写機や湿式静電複写機、レーザービームプリンター(LBP)、液晶シッタ(LCD)プリンター、ファクシミリ用プリンター等、PCC、発光ダイオード(LED)、銀塩写真によるプリント(CRT)等のプリンタ等の印刷機などといった画像形成装置の全般を指す概念である。

【0036】また、この発明でいう軸受構造は、給紙部、感光部、定着部、排紙部など、その用途部位は特に限定されないが、前記各々射出成形可能な耐熱性樹脂の優れた耐熱性を適用すれば、定着部なかでも加工ローラに加え高溫で使用される定着ローラに適用でき、しかも射出成形可能な耐熱性樹脂なので、本発明の複数の形状(国2~4図参照)でも容易に成形でき、生産性の点で有利となる。

【発明の効果】この発明の加熱定着装置等の高温用軸受構造は、滑り軸受と定着ローラ等の回転体との間に、耐熱材料からなるブッシュを介在させ、このブッシュと滑り軸受との間で滑り接触させるようにしたため、定着ローラの表面で滑り接触させるものと異なり、定着ローラのいわゆるねじ作用による滑り軸受や定着ローラの摩耗が防止され、かつ滑り軸受の温度変動によるストレスが緩和され、これらのために滑り軸受や定着ローラ等の回転体の耐久性が向上する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】(A)はこの発明の一実施例にかかる軸受構造を応用した加熱定着装置の部分断面正面図、(B)はその一部の拡大断面図である。

【図2】同実施例における定着ローラ、ブッシュ、およ\*

\* び滑り軸受の関係を示す分解斜視図である。

【図3】(A)は他の実施例における滑り軸受を示す斜視図、(B)はさらに他の実施例における滑り軸受を示す斜視図である。

【図4】さらに他の実施例における定着ローラとブッシュとの関係を示す分解斜視図である。

【図5】従来例の断面図である。

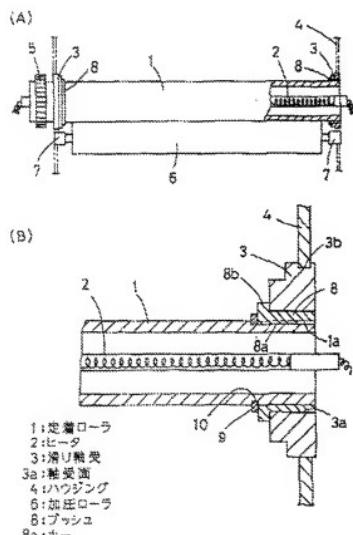
【図6】他の従来例の断面図である。

【図7】さらに他の従来例の断面図である。

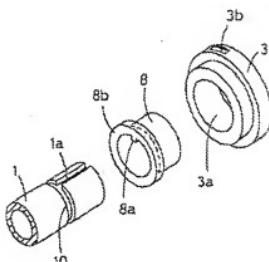
## 【符号の説明】

1…定着ローラ、2…ヒータ、3…滑り軸受、3a…軸受面、4…ハウジング、6…加圧ローラ、8…ブッシュ、8a…キー

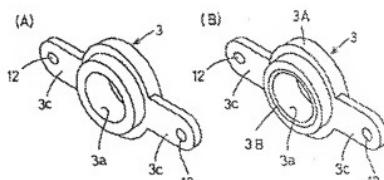
【図1】



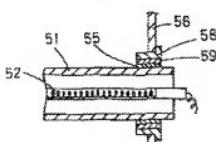
【図2】



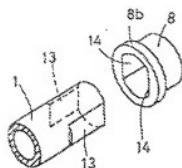
【図3】



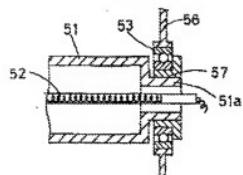
【図7】



【図4】



【図5】



【図6】

